DE

PILIS PRAECIPUE DE EORUM GENERATIONE ET REGENERATIONE.

DISSERTATIO

ANATOMICO-PHYSIOLOGICO-ZOOLOGICA

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

AMPLISSIMI PHILOSOPHORUM ORDINIS

IN

ALMA LITERARUM UNIVERSITATE

GRYPHISWALDENSI

AD SUMMOS

IN PHILOSOPHIA HONORES

RITE IMPETRANDOS

DIE XXIII. MENSIS JULII ANNI MDCCCLXVII H L. Q. S.

PUBLICE DEFENDET

CAROLUS DRUEPPEL,

GUESTPHALUS.

OPPONENTIBUS:

C. KOTTRUP, DR. MED.
A. MEYER, DR. PHIL.
F. PFARRIUS, STUD. MATH.

GRYPHIAE.

TYPIS FRIDERICI HACHE.

PARENTIBUS

DILECTISSIMIS

HASCE

STUDIORUM PRIMITIAS

SACRAS ESSE VULT

SCRIPTOR.

PROOEMIUM.

Clarissimi illi viri multi, qui zoologiae et zootomiae studio gloriam sibi comparaverunt diu in disquirendis, describendis, comparandis maioribus partibus et organis occupati erant, sed multa organa tenuiora minus arte disquirebant et plerumque non nisi propter zoologiam descriptivam observabant, praesertim quum eorum nonnulla non nisi invento microscopio quantum quidem ad anatomiam et physiologiam pertinet, observari possent.

Inter quae etiam appendiculae cutis sunt, quae sub forma magis minusve mutata apud omnia animalia inveniuntur. In animalibus maxime perfectis, mammalibus, hoc loco pili praecipue sunt perspiciendi, quorum de forma, structura, propagatione jam multi auctores scripserunt et singulas classes disquisiverunt.

Tamen in disciplinam pilorum multi errores irrepserunt et saepe inveniuntur sententiae priscae et microscopio refutatae in recentibus voluminibus de physiologia scriptis, quia multi auctores a prioribus arripiebant, quae disquirere inutile existimabant. Etiam minus ubera et arta scripta sunt de evolutione pilorum et de illis rebus, quas in animalibus, quae proxime nos circumdant, quin etiam in ipsis nobis animadvertimus et quae nobis sunt gravissimae. Nam, ut exemplum adferam, quis est qui neget, bonam lanam in ovibus efficere nobis gravissimum esse? Qua autem ratione auxilium bonae efficiendae lanae melius cognosci potest, quam pilis evolutioneque eorum arte disquisitis?

Quibus de causis et quia Ill. Münterus magister de me maxime meritus me adhortabatur, ego quae usque ad nostrum tempus de hac re detecta erant, quum artissime disquirerem et ponderarem, microscopio adhibito partim confirmare, partim emendare, partim augere potui. Omnes animalium classes perlustrare quis est qui possit? Ego igitur ex mammalibus gravissima et diversa elegi. Atque enumeratis auxiliis, quibus usus sum, varias pilorum formas, figuram, rationes, functionem physiologicam disponam deinde generationem eorum et regenerationem illustrabo.

Sed antea mihi liceat illustrissimo viro Prof. Müntero, quod animo tam liberali studia mea observavit et adjuvit in disquisitionibus his saepe difficillimis, ex animi sententia gratias agere, praesertim quum me in viam deduceret, quae mihi esset intranda, ut ex opere fructus quam optimos reciperem.

Libri collati.

1. Heusinger: System der Histologie. Eisenach 1822.
2. Eble: die Lehre von den Haaren in der gesammten organischen Natur. 2 Bde. Wien 1831.
3. Erdl: Vergleichende Darstellung des inneren Baues der Haare. Abhdl. der math.-physik. Klasse der Bairischen Akademie d. W. 3. Bds. 2. Abthl. Die Abhandlungen vom Jahre 1841 enthaltend.
4. Kölliker: Mikroskopische Anatomie oder Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1850.
5. E. Reissner: Beiträge zur Kenntniss der Haare des Menschen und der Säugethiere. Breslau 1854.
6. O. Rohde: Beiträge zur Kentniss des Wollhaars. Berlin 1857.
7. H. Thormann: De hominis mammaliumque nonnullorum pilis. Diss. zoolg Gryph. 1866.
8. Das Wollhaar des Schafes in histologischer und technischer Beziehung von W. Nathusius-Königsborn. Berlin 1866
9. Ueber Schafzucht und das Wollhaar des Schafes. Mit eingehender Berücksichtigung der vorgenannten Schrift. Landwirthschaftliches Centralblatt, März-heft. Berlin 1867.
10. H. Frey: Handbuch der Histologie und Histochemie des Menschen. Leipzig 1867.
11. C. Morel: Précis d'histologie humaine. Paris 1857.

Pars historica.

A zoologis vel zootomis antiquitatis primo in Aristotele (*Περὶ ζώων ἱστορίας Γ. ι.*) pilos artius commemoratos invenimus. Jam hic cognovit pilos proprios esse mammalium (*Τρίχας μὲν ἔχει τῶν ζώων ὅσα πεζά καὶ ζωότοκα.*) et eos secundum situm et differentiam cutis diversae esse longitudinis et crassitudinis. Fallitur sententia, simplices pilos molliores crispis esse. Idem animadvertit transitus esse a tenuioribus pilis ad crassiores et eos proprie distinguendos non esse (*ἔνιαι δὲ τῇ σκληρότητι μεταβαίνουσαι κατὰ μικρὸν οὐκέτι θριξὶν ἐοίκασιν, ἀλλ' ἀκάνθαις οἷον αἱ τῶν ἐχίνων τῶν χερσαίων.*) Praeterea idem adfert et hominis et animalium pilos, si senescant, albescere atque certis morbis pilos canescere sed postquam aegrotus convaluerit iterum obscuriores fieri. Explicationem pilorum embryonis ignoravit de orientibus autem pilis adfert haec: „*Εἰσί δε τῶν τριχῶν αἱ μὲν συγγενεῖς, αἵ δε ὕστερον κατὰ τὰς ἡλικίας γιγνόμεναι· ἐν ἀνθρώπῳ μόνῳ τῶν ζώων συγγενεῖς μέν αἱ ἐν τῇ κεφαλῇ καὶ ἐν ταῖς βλεφαρίσι καὶ ταῖς ὀφρύσιν· Γ. ι. 6.*“

De pilis quomodo cum genitalibus cohaererent Aristoteles haud falso edoctus erat et animadvertit pilos castratorum nec in ore nec in pudore se evolvere si ante pubertatem castrarentur. De excidentibus et regeneratis pilis falsa multa cum veris miscuit; ex. c. quod contendit homines impudicos pilos primarios prius amittere, pilos autem, qui serius explicari soleant, prius excipere, diu pro vero habitum est et nunc quoque a nonnullis defenditur.

Idem Aristoteles jam cognovit, pilos certis legibus crescere, alios magis, alios minus, et eos non in apice sed in radice augeri (*Αἱ μὲν οὖν τρίχες αὐξάνονται ἀποτμηθεῖσαι κάτωθεν, ἄνωθεν δ'οὔ. Γ. ι.* 13.) Colorem dicit ex positione pendere quod compluribus fabulis demonstrat.

Quae de pilis contenderat Aristoteles usque ad detectum microscopium credebatur, hoc uno emendato quod fabulae ex doctrina pilorum removebantur et locorum conditiones in nonnullis animalibus addebantur.

Malpighius Italicus (1628—1694) cuius opera ab omnibus anatomis funditus tractari debent, primus microscopiis sua aetate detectis (vitro lenticulari forma brevis distantiae foci;) ad disquirendam subtilem corporis humani structuram usus primus anatomiam quum subtiliorem tum praecipue microscopiam exercuit, quae postea ab Anglicano Hooke et a Batavis Leeuwenhoek (1632—1723) et Swammerdann, deinde ab Anglicanis Grew et aliis longe producta est. Malpighius, quod de pilis judicavit in opere suo: „de pilis observationes, Londin. 1696" invenitur.

Artius jam pilorum structuram cognoverat Sarrazin (Observationes . . . Histoire de l'Académie royal des sciences 1727) et O. Zannlifer (Dissertatio exhibens historiam pilorum in homine. Lugd Bat. 1738) et Meibomius (De pilis eorumque morbis; Helmstadii 1740); G. A. Langguth (De pilo parte corporis humani non ignobili. Vitebergae 1749.)

Withof (Anatome pili humani. Duisburg 1752. Abgedruckt im Comment soc reg. Götting. T. II. 1753 pg. 368) primus cuticulam pili cognovit, corticem colore carentem distinxit et complures solidas fistulas, etiam substantiam medullarem aëre in se continere, quam Malpighius ut longam lineam descripsit, perspexisse videtur.

Ledermüller (Mikroskopische Gemüths- und Augen-Ergötzung 1761) in multis pilis cuticulam jam artissime cognovit et substantiam medullarem, cuius nec initium nec finem noverat, descripsit.

Fontana (Abhandlungen über das Viperngift. Aus dem Franz. übersetzt 1796.) J. H. Pfaff (De pilorum varietatibus naturalibus et praenaturalibus. Halae 1799.) Rudolphi (Diss. de pilorum structura. Gryphiae 1806) nonnulla ad cognoscendam pilorum structuram adtulerunt.

Rationes chemicas primus Neumann (Chymia medica rationales 1806) et praecipue Vauquelin (Annales de chemie 1806) artissime disquisiverunt et constituerunt.

Quo modo autem nascerentur et quae cum mutatione pilorum conjuncta essent symptomata, primus arte dis-

quisivit Heusinger. Attamen quae ille observavit non carent magnis vitiis et saepe omnino sunt falsa.

Annis insequentibus nostrae aetatis histologia magis magisque floruit et praeclaris microscopiis fieri potuit, ut quae de structura obscura erant, magis magisque declararentur.

Heusingeri quidem aequales, ut Valentin (Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen mit vergleichender Rücksicht der Entwickelung der Säugethiere und der Vögel. Berlin 1835) et Gurlt (Vergleichende Untersuchungen . . . Müller's Archiv 1835 pg. 409—413) magnos progressus in explicatione fecerant, sed perfecte ea demum his decenniis cognita est.

Eble pilos universos per totam naturam contemplatus opus confecit, quod nomen suum immortale reddidit. Erdl meritus est de descriptione formarum pili diversarum et structurae internae in diversis ordinibus mammalium. His igitur demum annis optima maximaque de evolutione detecta sunt, et praeter Reichert, Steinlinum et Langerum praecipue Reissner et Kölliker nominatim adferendi sunt, quorum detectiones et observationes infra amplius commemorabuntur.

De anatomico et physiologico.

§. 1.

Pili sunt maxime commune et proprium corneum tegimen et hominis et mammalium omnium. Invenimus eos diversissimis sub formis sive spinarum sive setarum sive lanuginis, sed facile intelligi potest ex animalibus stimulos aut pilos aut setas gerentibus (ex. c. Echidna setosa, Erinaceus Europaeus) pilos diversos nihil esse nisi formas diversas haud ita multum inter se distantes.

Numerus pilorum in eadem area secundum aetatem et genus et colorem alius est. Withofius ostendit, aput, hominem in area $\frac{1}{4}$ □" 147 nigros, 162 fuscos, 182 flavos pilos inveniri. Apud virum bene pilosum in vertice 293 pilos, in mento 39, in pudore 34, in brachio 23, in extremo margine manus superioris 19, in priori parte femoris 13. In corpore mammalium perpauca loca nuda inveniuntur, ut ex. c. pes insistens, extremus nasus, pauca alia et in tergo Hyracis silvestris unus locus nudus. Pili saepe certissimam ostendunt positionem quod agnosci potest in pelle abraso, neque tamen tam facile quam in avibus certa pterylae et apteria inveniri possunt.

Communis significatio formae pilorum haud facile constitui potest, et ego quidem existimo Reissnerum eam

optime significasse quum dicit: „Die ausgewaschenen Haare gleichen im Allgemeinen einer mehr oder weniger langgestreckten Spindel, welche an ihrem unteren Ende eine zweite kürzere Spindel trägt. (l. c. pg. 2).

Facile inveniri potest, partem pili inferiorem, quia nondum formari desiit, alius rationis esse atque superiorem adultam Discernimus igitur in pilo duas partes, scapum pili et radicem.

Praeterea est pilo etiam folliculus cum omnibus rebus, quae praeter pilum in eo continentur.

§. 2.

De scapo sive trunco pili.

Scapus pili in animalium diversis speciebus magnopere diversus est, qua in re praecipue sectiones transversales propter proprios limites magni sunt momenti. Praeterea etiam in longitudine pili magnopere inter se distant.

Sectiones transversales modo ellipticae modo in stellae figuram redactae, saepe planae aut convexae aut concavae, raro habent formam trianguli aut rhombi. Pili rotundi ad formam cylindri perpauci inveniuntur, ut ex. c. Cervi Alcis, Cervi Capreoli, Ovis Arietis (quos Nathusius ellipticos esse dicit, quia ei praeparatio difficillima sectionis transversalis ad perpendiculum directae evenisse non videtur.)

Diversas formas incisionum transversalium Erdl satis superque arte descripsit ita ut sufficiat hoc loco ad illum delegare.

Quod ad diversas formas pilorum secundum longitu-

dinem percisorum attinet, multi pili si ab summa parte usque ad infimam per digitos pertrahuntur, sensum efficiunt asperum ut uncis factum; sed si a radice usque ad apicem per digitos trahuntur, leves esse videntur. Efficitur hic sensus epithelii squamis ad formam tegularum compositis, praesertim quum hoc tegimen saepe multis in locis altitudinibus minimis et cylindratis ornatum esse appareat. In pilis vespertilionum (maxime Verpertilionis murini, Soricis pygmaei, Talpae Europaeae) margines squamarum adeo eminent, ut hi pili quasi ex multis conis alio in alium imposito effecti videantur. Imminutionem continuam scapi inveni in mystacibus, quibus sentit Phoca, quorum exemplaria pulcherrima mihi ab Ill Müntero benigno animo dono data sunt. Nonnulli inveniuntur pili, qui in fine superiori crassiores sint quam in radice, quod praecipue animadverti in pilis manus hominis, qui ea re paene clavae formam habebant. Praeterea hoc loco etiam de crispis pilis dicendum nobis erit. Crispantur enim duabus rationibus pili aut circa axim sub forma lineae tortuosae torti, aut undate crispati. Ac primae illius rationis sunt pili hominis plani magisque elliptici, qui quibus in locis torquentur, constricti videntur. Quo autem planior pilus videtur, eo magis primam illam formam spiralem ostendere solet, ita ut in hominibus crispis vulgo formam penitus ellipticam invenimus. Quod clare perspicitur ex comparatione hominum capillorum et pilorum qui in pudore sunt, capilli enim vulgo magis minusve cylindrati sunt, sed crispi pili pudoris sunt formae perspicue elliptico-planae Undatam esse crispationem omnium pilorum rotundorum jam Weber (Archiv für

Anatomie und Physiologie J. F. Meckel 1827 pg. 212. 215) et Reissner (l. c. pg. 8.) quum multos pilos ejus modo disquirerent, ostenderunt. Qua de causa crispentur pili non satis constat. Mihi quidem videtur haec res existere ex intentione quadam fibrarum illorum pilorum. Nam quod censet Heusinger: „An den dicken Haaren einiger Backenbärte finde ich die Ursache der Kräuselung in der Ungleichheit der stellenweisen Einschnürung der Haare, die sich an diesen Stellen nach der unteren platten Seite umbiegen" (l. c. pg. 152) falsum est, quod ex multis pilis intelligi potest, qui quamvis nonnullis in locis inique constricti sint, tamen crispi non sunt. Eodem modo contortus situs folliculi crispationem efficere non poterit, quod contendit Nathusius. Nam contortus situs folliculi et sine crispo pilo et cum eo invenitur.

Atque et longitudo et crassitudo pilorum diversissima est et difficile certus limes constitui poterit. Crassitudo capilli humani est inter 0,06—0,08 Mm., pilorum in pudore 0,11—0,15 Mm., setae autem suis 0,25—0,29 Mm.

§. 3.

De constructione anatomica scapi.

Ut constructionem anatomicam scapi disquiramus, pilus non modo in longitudinem percisus sed etiam structura interior sectionibus transversalibus arte factis perspicienda est. Ad quod etiam chemicae quaedam reagentia opus sunt, quae semper, si quid dubitari potest, ne dubitetur certissime prohibent.

Sed antea liceat mihi de optimo genere sectionum transversalium dicere. Veteres ita faciebant, ut brevi

intervallo bis barbam tonderent et spumam, in qua multae sectiones transversales erant, disquirerent, aut in orbi vitreo pilos dissecabant et ita disquirebant. Sed multo certius res ita efficitur, ut pili per corticem incisam trahantur aut gutta-percha, ut nos dicimus, aut lacca circumfundantur, et ita, si haec materies riguit, transverse incidantur. In omnibus pilis sectionibus transversalibus binae, in plerisque trinae series discerni possunt:

1. Cuticula sive epithelium pili.
2. Substantia corticalis sive cortex.
3. Substantia medullaris sive medulla pili.

§. 4.

De cuticula sive epithelio pili.

Si sub microscopio superficiem pili conspicimus, lineas observamus transversas, oblique sitas, modo undatas, modo reticulatas, quae saepe etiam e margine pili eminent. Quae formantur cuticula sive epithelio, tunica illa pili tenuissima cum substantia corticali arte conjuncta. Efficitur ex tenuissimis et in formam tegularum redactis lamellis, quae in pilis diversis diversae sunt, et in apice minime perspicue adspici possunt. Hae lamellae in parte superiori saepe praeacutae sunt, (Mus decumanus) saepe in marginibus denticulos habent et in partibus liberis ampliores sunt quam longiores (Phoca vitulina)

Ut autem cuticula superior cognoscatur in pilum gutta acidi sulphurici concentrati infunditur. Illico lamellae singulae solvuntur, sed in parte inferiori aliquamdiu cum substantia corticali cohaerent. Nunc discrimen in pilis diversis facile ex magnitudine et forma cognosci potest,

quia lamellae modo ovales modo trigonae modo hexagonae ostendunt, quomodo se antea inter se contexerint. Si singulae particulae etiam cum substantia corticali cohaerentes prorsus dissolutae sunt, cuticula undique excepta forma aequo modo ut lamellae tenues, prorsus perlucidae colore carentes corneae adspicitur, in quibus nec nuclei nec grana pigmenti nec spatia aëre completa inveniuntur.

§. 5.

De substantia corticali sive cortice.

Sub epithelio pili posita est substantia corticalis ex qua maxima pili pars exsistit (exceptis Cervo capreolo, Cervo alce apud quos tenuissima est et difficillime cognosci potest), quaeque substantiam medullarem circumcludit, in quam interdum etiam (Erinaceus Europaeus) continuationes ejus proiectae sunt.

Quia vulgo substantia corticalis fibrata est compositam esse eam ex cellulis diu cognitum non est. In pilis crassioribus quum structura hujus substantiae facilius perspici possit quam in tenuioribus, ei ad disquirendum maxime idonei sunt. Facile intelligitur, praecipue Natri solutione adhibita, substantiam corticalem ex diversis seriebus cellularum constare, quae modo oblongae, modo polygoniae, modo magis minusve compressae aut rotundae adspiciuntur in quibus nuclei oblongi aut plani conspiciuntur.

Ad inquirendos pilos tenuiores, inter quos praecipue albi pili aptissimi sunt, acida adhibere necesse est, ut substantia corticalis cognoscatur. Semper striae conspi-

ciuntur parallelae axi pili, et facile si minus cellulae ipsae tamen nuclei cellularum cognosci possunt. Cellulae inseriebus concentricis circa axim pili compositae sunt. Fibrae autem ipsae constant ex cellulis quae alia post aliam jacent et ex iis series illae concentricae constant.

Praeter nucleos cellularum qui quasi obscura puncta apparent, etiam alia puncta videntur, quae partim grana sunt pigmenti, partim spatia inania aëre impleta. Grana illa pigmenti praecipue in nigris pilis frequentissime inveniuntur et quod ad magnitudinem et formam attinet inter se valde distant, interdum rotunda, interdum oblonga et fuso similia. His granis simillima sunt puncta illa, alia obscura, spatia inania aëre impleta. Ut autem perspicue cognoscantur hoc modo efficitur.

In acido sulphurico anglico rubro colore infecto (ex. c. pulvere carmino) alter finis pili imponitur. Quod si factum est liquor in spatiis inanibus ascendit et ita hi canales infecti facillime a fibris corneis et granis pigmenti discerni possunt. Apparent irregulares, lineae similes, axi pili paralleles, sub forma rotundorum punctorum et oblongarum striarum. Quam obrem praecipue albi pili ad inquirendum apti sunt, quia in his ea spatia cum granis pigmenti mutari non possunt. De colore, qui cum substantia corticali arte conjunctus est et maximam partem ex ea pendet, in verbis insequentibus mihi erit dicendum.

§. 6.
De substantia medullari sive medulla pili.

Substantia medullaris, quae nonnullis pilis (coloratis capillis, tenui lanae) deest, media est pars et intima scapi et desinit non multo spatio ante apicem, incipit autem ab ipso radice pili. Si pili liquore Kali caustici tractantur, structura cellulosa substantiae medullaris facile cognosci et in pilo ante disciso saepe etiam singulae, quin etiam una sola cellula observari potest. Cellulae singulae figuram quadratis angulis habere solent, rarius rotundae sunt, saepe perspicuo nucleo instructae. Semper tamen cellulae medullares a cellulis corticalibus discerni possunt, quia illae nunquam corneae fiunt, nec rationem cellularum amittunt (cfr. Reissner l. c. pg. 77). Praeter nucleos etiam alia puncta vel grana exstant, quae quidem non sunt grana pigmenti, quod facile perspici potest ex eo quod medulla, si pili in aqua aut aethere coquuntur, perlucida, sicca autem ad colorem obscurum redit (Kölliker pg. 144.)

Haec grana nihil sunt nisi bullulae aëris. Praeterea etiam inter singulas cellulas medullae saepe aër invenitur. In pilis nigris etiam grana pigmenti in substantia medullari inveni. Steinlin et Reichert contendunt, substantiam medullarem esse siccam papillam, quod Kölliker (l. c. pg. 145) impugnat et compluribus causis refellit. Reliquias papillae, quia in multis pilis non inveni, in multis autem aliis inveni, Reissnerum recte contendere existimo, plerosque pilos perspicua vestigia

papillae ostendere, quod, quia Reissnerus planius caussis illustravit, ego hoc loco praetermittam.

Praeterea addere mihi liceat, substantiam medullarem non in omnibus pilis accumulationem esse cellularum a vertice usque ad radicem extentam, sed saepe intervalla inveniuntur cellulis carentia, in quae substantia corticalis penetrat. Omnino limites inter substantiam medullarem et corticalem, quamvis diversa elementa habeant, non semper valide definiti sunt, de qua re Kölliker (l. c. pg. 145) planius explicavit.

§. 7.

De bulbo sive radice pili.

Maxima pars bulbi pili in cuti sita est et quidem in folliculo, de quo postea amplius explicabo. Substantia corticalis bulbi in parte superiori a scapo minime distat, sed in parte inferiori mollior fit et acidis et alcalibus validius afficitur quam supra. Perspicue autem elementa substantiae corticalis cognoscuntur, cuius in cellulis pro rata parte magni sunt nuclei. Structura ad fibrarum rationem magis magisque desinit et inferna et crassissima pars bulbi pili, bulbus ipse, constat ex cellulis spissis, juxta positis, rotundis. Substantia medullaris vulgo jam in scapo pili desinit et in radice tenuium pilorum demonstrari non potest; sed in pilis crassioribus (spinis) etiam in radice reliquiae cellularum medullarium inveniuntur

§. 8.

De folliculis pilorum.

Folliculi pili magis minusve ampullacei et oblongi sinuiformes impressus in cutem sunt. Circumcludunt enim pilos satis arte et usque in profundiores series corii penetrant, quin etiam in pilis crassioribus saepe usque in tela cellulosa subcutanea, ita ut corium et epidermidem continuent. Pars folliculi exterior fibrosa, vasis et nervis praedita, continuatio corii, folliculus angustiori ratione nominatur. Pars altera interior, epidermidis pars, vasis carens et tantum ex cellulis composita vagina nominatur.

Priusquam de his ambabus partibus pergo, addam, quomodo optima earum praeparata comparentur. Magnam enim praebet operam ex molli cuti folliculum pili aut sectionem transversalem praeparare. Sicca autem cutis, quae melius praeparari potest, saepe nonnullas res recte disquiri non sinit Quae ut impediamus, simplex est quod Ill Müntero debeo. Cutis enim recens Kali bicarbonico oblinitur et insiccatur. Hac re ea firma fit ut cortex, structurae autem pristinae ne minimum quidem mutatur. Tum aqua adhibita cultro diligentissime incidi potest, nec Kalium aqua dissolutum objectum ullo modo afficit.

Pars exterior folliculi, aut qui folliculus angustiori ratione vocatur, constat ex exteriori et interiori membrana fibrosa et membrana vitrea structura carenti; accedit papilla pili, quae in fundo est Cutis, s membrana fibrosa exterior, in partibus summis arte cum corio con-

juncta est Crassior ea est quam utraque reliqua et ea externa forma folliculi definitur. Aequo modo ac tela conjunctiva ex fibris cum multis cellulis succi formatur atque largum rete capillare et fibras nervorum habet.

Multo tenuior et undique aeque crassa est interior membrana, quae a fundo folliculi pili usque ad eum locum, in quem glandulae sebaceae exeunt, extenditur. Constat illa ex serie fibrarum transverse sitarum cum tenuibus nucleis sine vasis et nervis.

Membrana vitrea perlucida stria vitro similis videtur, quae a fundo folliculi cum papilla arte conjuncta et quae interdum etiam in hac conspici potest usque eo procurrit, quo vagina interna et saepe etiam longius Pilo erupto semper in folliculo restat.

Papilla ovalis, quae in fundo invenitur et in nigris pilis difficile, facile in albis cognoscitur, cum situ telae conjunctivae folliculi conjuncta planam habet superficiem et artos terminos. Constat sine cellulis ex fibrosa tela conjunctiva cum nucleis granisque adipis et continet vasa et nervos.

Vagina (radicis) partim epidermis folliculi pili, partim propria vagina radicis pili est et ita in externam et internam discernitur.

Vagina externa constat ex cellulis et continuatio Strati Malpighii est Infra conjuncta cum membrana vitrea, supra cum serie fibrarum, totum folliculum pili implet et in fundo cum cellulis bulbi pili, papillam circumdantibus, arte sine certo limite cohaeret.

Qua tenuior est vagina interna, quae membrana perlucida a fundo folliculi pili usque in altitudinem maiorem

quam duarum partium extenditur et tum acute abscinditur. Extra eum vagina externa, infra cum cuticula pili tam arte conjuncta est, ut inter eam et pilum intervallum interpositum non sit.

Haec cutis firma et elastica constat ex duabus seriebus, vagina propria interiori et cuticula. Sed haec cuticula ab ea pili distinguenda est et vaginae cuticula vocanda est.

In vagina interna propria rursus binae vel trinae series cellularum oblongarum, polygonalium, perlucidarum subflavarum, quarum axis ab axi pili paribus intervallis distat, distingui potest. Cellulae externae partis nucleis carent, in longitudinem cohaerent, tenues rimas inter se habent.

Ceterae partes ambae cellulas habent ampliores et sine lacunis conjunctas, quibus semper nuclei oblongi insunt.

Hae series tres cellularum in fundo folliculi pili desinunt, ubi propria vagina interna tantum ex una serie cellularum magnarum et polygonalium nucleis impletarum sed sine lacunis conjunctarum efficitur. Quae cellulae tenuiores fiunt et rotundiores et sine artis terminis in exteriores series cellularum rotundarum bulbi pili transcendunt. Cuticula superior vaginae internae constat ex cellulis amplis, nucleis carentibus, ad modum tegularum compositis, quae crassiores sunt quam cuticulae superioris pili. Arte adjacet cuticula toti vaginae internae.

Ad folliculum pili etiam glandulas sebaceas pertinere praetermittendum non est. Sunt hae glandulae parvae, subalbae, quae sebum cutaneum secernentes pilum semper adipe implent. In omnibus pilis crassioribus appen-

dices in latus versae folliculorum pili sunt et cum angustioribus canalibus in eos aperiuntur. In lana autem saepe cuniculi glandularum et folliculi aeque fere validi in communem canalem exeunt, quae continuatio et huius et illius significari potest.

§. 9.
In quas partes pili chemice dividi possint.

Pili in aqua aëre mixta non dissolvuntur. Vauquelin (Gehlen's Journal für Chemie und Physik III. 2. 7.) primus diversas species pilorum in digestore Papini dissolvit. Invenit de nigris pilis, quum calor ita auctus esset, ut substantia pilorum dissolveretur, quantitatem relinquere nigram tardissime formatam, quae constabat ex oleo nigro et tam crasso quasi bitumen esset, quodque alcalibus et alkoholo minime dissolvebatur. Praeterea demonstravit in eo, quod de nigris restaret pilis, ferrum et sulphur, in subflavo autem illo, quod restaret de rubris pilis, multum oleum et sulphur ac paullulum ferrum contineri.

Pilis coctis exsistit HS et id secundum Jahnium (Der Haararzt. Prag 1828. I.) si infantium pili coquuntur post unam horam, atque hic processus aetati cujusque, cuius pili adhibentur, subjectus est, ita ut in pilis senis post longum spatium paullulum ejus animadverteretur. Atque nec alkohole nec aethere pili dissolvi possunt.

Pili alkohole digesti, quia ediderunt olea diversi coloris, Vauquelin iis oleis pili colorem effici suspicatus est. Pili si in aëre incenduntur, initio intumescentes

liquefiunt, deinde in nigrum carbonem mutantur, sed si in retorta conclusa coquuntur, subrubrum liquorem relinquunt.

Acidis nonnullis et alkalibus causticis prorsus dissolvi possunt. Mulder substantiam pili esse Proteïnum et Sulphamidum declarat. Praeterea etiam adeps inest, qui extrahi potest, quum in aethere et alkohole pili coquuntur. Analogiam pilorum cum epidermide ex eo perspici potest, quod pili itidem metallis oxydatis colorantur e. c. nigris salibus argenticis.

Nunc a recentioribus inventum est pilos ita esse compositos: Centum partium sunt:

$$C = 50{,}5$$
$$H = 6{,}8$$
$$N = 16{,}8$$
$$O + S = 25{,}9$$

(cf. Limpricht, Lehrbuch der organischen Chemie.) Cinis pilorum, 1—2 % fere, ex chlornatrio (Na Cl) e calcio sulphurico ($S\,Ca\,O_4$), phosphorico ($P_2\,Ca_3\,O_8$) carbonico ($C\,Ca\,O_3$) et in cinere pilorum alborum etiam Magnesia phosphorica ($P_2\,Mg_2\,O_7$), multum Silicii oxydati ($Si\,O_2$), Ferri oxydati ($Fe\,O_3$), paululumque Mangani inventa sunt. In fabrorum aerariorum autem saepe etiam Cuprum (Cu) observatum est.

Pili multo serius putrescunt quam cutis; nam pluribus mille annis confectis in sepulcris crines inventi sunt, qui nondum imputruerant. Quin etiam crines Mumiarum minime mutati sunt inventi.

§. 10.

Quid diversa reagentia chemica in pilis efficiant.

Non modo qua ratione compositi sunt chemice pili, sed etiam quae in iis chemica quaedam reagentia efficiunt, nobis explicant naturam pilorum et efficiunt, ut multa commemorata digna observare possimus.

Acidum sulphuricum.

Reissnerus recte animadvertit, acidum sulphuricum in pilis diversis diversa efficere. Eo cuticula externa sub forma parvarum et rotundarum lamellarum dirimitur, quae diutius fluctuantes prorsus dissolvuntur. Si acidum ad substantiam corticalem penetrat, cellulae corticales se attingentes intumescunt et fasciatim a vicinis dissolvuntur, radicem pili versus in stirpe adhaerentes, sed apicem versus excentrice ab ea discedentes.

Quo quis locus ad radicem proprior est, eo celerius hic processus destructivus exstat atque radix ipsa celerrime acido dissolvitur. Postremo etiam substantia medullaris reagentibus afficitur et structura cellularum prior perspicue cognosci potest. Si cellulae pigmentosae i. e. cellulae grana pigmenti continentes inveniuntur, eae paulatim clariori colore inficiuntur, sed nunquam ita, ut omni colore careant.

Acidum sulphuricum concentratum et fervidum celerius et vehementius eadem efficit. Est inter optima reagentia quae adhiberi possunt ad perspiciendam pilorum structuram. Quid in quoque casu efficiat in discernendis singulis pili partibus jam attuli.

Acidum nitricum minus est efficax quam acidum sul-phuricum. Pilus niger acido nitrico infusus mox clari-fit et aliquantum perlucidus, textura minime mutata. Multum refert observare, acidum nitricum in substantia medullari ascendere et ad partes anteriores penetrare. Si niger pilus hominis acido nitrico inficitur in flexuris anguiformibus quae inter cellulas medullares transversa currunt acidum ascendit et cellulae ab eo infectae sub fusco et perlucido colore afficiuntur. A radice et apice acidum in cellulis medullaribus eadem fere celeritate penetrat, qua hydrargyrum in thermometro manu foto.

Acidum muriaticum nigros pilos pallidos facit, sed cellulas pigmenti nigras substantiae medullaris lente dis-solvit. Substantia corticalis lente intumescit et paullulum undaeformis fit. In substantia medullari lentissime pene-trat et pilus niger demum acido complures horas affi-cienti et renovato prorsus colore caret.

Acido acetico paucae modo series epithelii dissolvun-tur et hoc acidum pilum minus afficere potest. Paulatim totum penetrat pilum textura prorsus non mutata; qua de causa pilus acido acetico praeparatus aptissimus est ad structuram pili internam perlustrandam.

Multo aliud efficit spiritus vini alkoholisatus. Epi-thelium non discernitur sed nihil nisi perlucidius fit. Post aliquod tempus etiam squamae ad tegularum formam compositae perspicue cognosci possunt. Substantia cor-ticalis nihil mutatur praeterquam multo fit perlucidior. Etiam substantia medullaris clarior fit, ita ut cellulae singulae pigmenti perspicue cognosci possint. Liquor Kali caustici vehementer pili organisationem diruit. Brev

empore series epithelii dissolvitur et liquor squamis in-umerabilibus tectus est. Pilus a parte externa per strata iruitur, sed in structura interna pili tubiformi perlente rogredi videtur. In flexuris substantiae medullaris li-uor Kali caustici quinque minutis vix unam lineam pro-reditur, sed ubi substantiam medullarem attingit, pig-nentum nigrum prorsus facultate destructiva liquoris eva-escit et cuniculi contorti substantiae medullaris tam erspicui et colore carentes apparent quasi pigmentum unquam continuissent. Si ad liquorem Kali caustici liquid aquae destillatae adfunditur, liquor citissime in ubstantia medullari progreditur, quod demonstrat, liquo-em Kali caustici consistentiorem esse quam qui in struc-ura tubiformi cito penetrare possit.

Simillime res se habet in liquore Natri caustici.

Uterque liquor maximo usui ad sectiones transversales ilorum adhibetur ad structuram substantiae corticalis erspiciendam et iis adhibitis maximeque Natri liquore austici in omnibus fere pilis evenit, nucleos cellularum nvenire in cellulis corticalibus. Pestremum etiam tinctura odi et solutio Anilini mihi praetereundae non erunt. traque res singulis in casibus perspicua fit et partes acile distingui possunt, quod praecipue in structura fol-culi pili accedit. Saepe fit, quod pili propter adipem xternum praeparationem aqua factam non admittunt; uibus in casibus pili optime Glycerino praeparantur.

§. 11.

De physica pilorum natura.

Pili, quum valde sint elastici, tertia parte extenduntur

(ut Weber, Beobachtungen über die Oberhaut etc. Arch von J. F. Meckel 1827 Seite 212 u. 215. animadverti et quinta parte dilatati usque ad partem decimam sep mam retrahuntur. Satis validi onus nonnullarum unci rum portare possunt non dirumpentes. Praeterea quu vapores aquae absorbere possint et corporibus hygro copicis adnumerandi sint, a Saussurio primo ad exstr enda hygrometra adhibiti sunt. Pili calorem male ci cumfundunt. Fricati negativo-electrici fiunt et electricit tem non perducunt. Praeterea addenda est electro-ma neticum pilorum minime arte constare et certe de mult rebus ex eo cognosci posse.

§. 12.
De colore pilorum.

Color pilorum plerumque cum obscuro vel clariori colo cutis consentit. Qui homines ad septentriones habitan eis clari pili esse solent, ad aequatorem autem obscur Infantium pili clariores sunt et postea nigriores fiun aeque est in bellulis, quarum maculatae, ubi albos pil etiam cutem albam, ubi nigros pilos nigram cutem ha bent. Vulgo pili dorsi vel partis luminosae obscuriore sunt quam alvi.

Color pilorum et ex substantia corticali et medulla pendet. Quod ad colorem substantiae corticalis attinet, constat ex partibus aëre impletis granis, pigmenti, den que maxime ex materie colorata diffusa et cum substa tia corticali conjuncta. Grana pigmenti diverso color inveniuntur, modo nigra, modo fusca, modo flava, mod subflava.

Pigmentum diffusum in pilis obscuris solum nigro-fuscum colorem efficere potest, et ob eam causam largissime in nigris, tum in fuscis et nigro-flavis pilis invenitur. Minus est in pilis albo-flavis et quo color magis minuitur eo minus invenitur ita ut albis pilis prorsus desit.

Loca aëre impleta substantiae corticalis magis minusve majorem modificationem coloris efficiunt, qui praecipue utroque pigmento efficitur, quorum modo hoc, modo illud praestat.

Etiam substantia medullaris ad varietatem pilorum magni est momenti, et quum aëra contineat et pigmentum granosum.

Saepe insoliti colores inveniuntur apud operarios metalli, ex. c. viridis apud fabros aerarios, nigro-caeruleus apud fabros plumbi vel argenti, quod efficitur metallo pilis recepto. Hac in re etiam ars pilos inficiendi posita est, quae jam veteribus et Romanis et Germanis aliena non fuit (cf. Plinius hist. nat. XXXII, 7, 23; XXVIII, 12, 51) nostris autem temporibus damno bonae valetudinis adhiberi solet, quinimmo a multis commendatur.

Quod autem pili cani fiunt antea existimabant homines, id effici quum pigmentum nigrum ex pilis evanesceret. Sed haec sententia falsa est. Nam color canus pendet ex substantia corticali colore carenti quae magis magisque incrassatur et ex medullari magis minusve aëre privata Facile in pilis albis, qui de viro florenti sumpti sunt, grana pigmenti in substantia medullari co-

gnosci possunt, si pili diffinduntur aut decorticantur; demum aetate provecta pigmentum desinit in substantia medullari. Constat haec res in incrassatione substantiae corticalis. Fibrae corneae pili albi radiatam quidem structuram characteristicam praebent, sed cellulae pigmenti et intervalla desierunt, ita ut substantia corticalis quasi densa, vitreo similis, colore carens materies cornea appareat. Quod etiam demonstrari potest, si pilus fuscus longius tempus aqua chlorata tractatus siccatur et disquiritur. Quo modo fibrae substantiae corticalis inter se contractae colore carent, quamquam substantia medullaris colore quamvis multo clariori infecta est.

Noti sunt casus complures, in quibus homines morbo aut validis et subitis excitationibus colorem pilorum nigrum prorsus amiserunt et feminam aliquam paulo ante mortem pilos, qui juventute nigri fuerant, senectute autem prorsus cani facti erant, omnino nigros recepisse.

Quod artificiose aqua chlorata efficitur, quum pili animi affectionibus canescunt, liquore rodenti, fortasse acido adiposo efficitur, quod a cute exsecratur. Quam vero acris materies sudoris animi affectionibus effecta sit, facile cognoscitur ex eo; quod in oculis efficit. Si una modo gutta huius sudoris oculum attingit multo maiorem dolorem efficit quam solutio lapidis infernalis, qua ut aqua oculari utuntur. Quam ob rem facile declarari potest, ex. c. in vehementi febri aut periculo vitae hanc acrem materiem usque ad summum gradum auctam, quum pilis insugatur, processum pallidum colorem efficientem aquae chloratae similem provocare posse, quod quidem saepissime factum est. Maiore vel

minore aëre in cellulis medullaribus contento color albus pilorum praecipue in eis animalibus efficitur, quorum pili tenuissimam substantiam corticalem, crassissimam autem substantiam medullarem habent, ut ex. c. pili Cervinorum.

Corticalis enim substantia nisi medullaris substantia aëre et ita colore careret, semper propter tenuitatem obscuram substantiam medullarem penetrare sineret.

§. 13.

Quid pili physiologice spectent.

Ut quaeque quantulacunque est corporis pars certum quoddam spectat, ita etiam pili, quamvis vasis careant, tamen non sunt corpora inutilia Diu hoc in pilis minoris aestimatum est, et quamvis auctores veteriores, ut Malpighius, Haller, alii de hac re coniecerunt, tamen Eble primus magnum eorum momen um cognovit

Quamvis processus qui in pilo sunt valde obscuri sint, tamen verisimile est, pilum liquoribus perforari, quibus ad alendum se et conservandum utitur. Qui liquores ex vasis papillae pili et folliculi veniunt, a bulbo per substantiam corticalem ascendunt et per omnes pili partes penetrant. Qui si succi ad alendum pilum usui fuerunt, per superficiem externam in vaporem solvuntur et aliis renovantur.

Manifesto pili et quae ad eos pertinent functiones et humanae et bestiali oeconomiae magno usui sunt. Nam sane leve non est, utrum capillus brevis an longus gestetur, utrum magnam eius multitudinem amittas an valido capillo gaudeas. Pili igitur in conservando orga-

nismo sine momento esse minime possunt. Arta observatione etiam congnoscere possumus, pilos destinatos esse non modo materies ex corpore educere, sed etiam corpori inducere, liquores sub forma vaporum excipientes aeque ac pilus ad hygrometrum adhibitus. Hoc iam ex tubiformi structura substantiae corticalis declarari potest; deinde etiam observatione nonnullorum symptomatum, quae pilos celeriter amissos sequuntur, perspicue demonstratur, quare opiniones priores coniectura ex analogia captas certas esse contendere possumus

Ut demonstremus pilos spiritus naturales insugere et producere, pilum usque ad dimidium in ampulla aqua chlorata recens impleta et cortice conclusa imponimus. Deinde apici pili dimidii ex ampulla eminenti leviter politam planitiem argenti adferimus et post aliquid temporis videbimus argentum in loco pilo attacto in argentum chloratum esse mutatum, quo demonstratur, aquam chloratam per pilum productam esse.

Sed ut demonstretur, pilos eodem modo liquorem insugere quam effundere, pilus perciditur et radix atque apex simul in ampulla aqua chlorata impleta imponuntur et planitiei argenti adferuntur. Atque in utroque loco attacto argentum chloratum esse natum eodem tempore intelligetur.

Quare gravis illa pilorum functio apparet, quod ii ut insugentes et effundentes tubiculi capillares semper vim mutuam aëris et organorum spectant. Eadem re declaratur, calui caput multo vehementius transpirare et in urina saepe sedimentum inveniri. Sed pilis non modo proprium est spiritus insugere, sed etiam eos longum

tempus absorbere, quod ex eo perspici potest, quod pili, quibus HS inductum est, etiam post nonnullos dies argentum nigro colore inficiunt.

Et quoniam pili praecipue aëre uvido insugunt mirum non est, cum liquore etiam materies morborum, quae in aëre continentur, in corpus penetrare, qua re declarari potest, aëre uvido plures homines in morbum incidere quam sicco.

Aeque magni momenti sunt pili etiam ad electricitatem, ut quidem pili felium adversus situm mulsi scintillas edunt. Qua in re pili intercedere videntur inter electricas rationes internas et externas.

Constat praeterea hominum, ceterum magno animo praeditorum pilos gravi tempestate arrectos esse, quod nos dicimus „zu Berge stehen.“ Si aequa ratio inter electricas res aëris et humanorum organorum desinit, angor, horror, quin etiam apud valde irritabiles homines convulsiones musculorum et spasmos.

Minime verisimile est, pilos fluido oleoso impletos esse et adeps non nisi externo sebo cutis existere solet. Quod aër in substantia corticali et medullari formatur quasi exsiccando efficitur, quod quidem non ita declarari debet, quasi pilus in partibus quae aëra continent omni liquore careat. Certe elementa quae aëra in se continent relative mortuae et maxime inopes partes pilorum considerandae sunt, sed cortex, quamvis dura et rigida elementa videantur, pars maximos succos continens et mutatione materiei maxime particeps, ut etiam in alcalibus maxime intumescit.

Quantum ex omnibus perspici potest pilus vivit et

quodammodo ex universis organis pendet, praecipue ex cute, quia ex vasis folliculi pili materies ad alendum necessarias recipit. Quam ob causam ex ratione pilorum ratio cutis concludi potest.

§. 14.

De evulutione pilorum.

De evolutione pilorum embryonum humanorum accuratissime rectissimeque exponit Koelliker (Gewebelehre pg. 156). Primordia pilorum (lanuginis) et vaginarum post tertium mensem in fronte et superciliis invenit, qui pili ex cumulis cellularum 0,02 ‴ magnarum et verica-formium constabant, quae cum reti Malpighi coniunctae sunt. Hebdomate quinto decimo appendices jam maiores erant 0,025 — 0,05‴ longae et 0,013 — 0,02‴ amplae, ampullaeformes, tenui tunica circumdatae, quae tenui cute inter rete Malpighi et cutem sita et cum illo arte conjunta continuabatur. Haec tunica cutis est vitrea quae etiam folliculis pili inest, praeter quam in folliculis pili series etiam cellularum externa invenitur, quae plerumque discissa ac raro continua de cute dissolvitur, in qua Kölliker prima strata fibrarum folliculorum pilorum cognovit. Hebdomate XVI et XVII continuationes strati mucosi, primordia pilorum, augentur usque ad longitudinem 0,04—0,06‴ et ad amplitudinem 0,03 — 0,04‴. Tunicae crassiores fiunt, cellulae tunicam structura carentem attingentes producuntur praecipue in fine primordiorum pilorum et axi longo verticaliter ad eam positae sunt, sed pili vestigia prorsus nondum adsunt.

Demum hebdomate octavo decimo in superciliis prima signa pilorum 0,1—0,2‴ longorum cognoscuntur, mediis cellulis auctis et axi longo aeque ac primordiorum axi posito, quum cellulae externae diametro aeque in longitudinem aucto transverse ponantur. Ita in primordiis pilorum materies centralis, coniformis, in parte inferiore ampla, ad apicem acuta a cortice infra tenui et supra crassiore dissolvitur. Si primordia pili 0,22‴ longa sunt, discrimen etiam perspicuum fit, quia internus conus aliquid longior et praecipue crassior clarius apparet et magis a cellulis periphericis distinguitur. Denique etiam in pilorum primordiis 0,28‴ longis conus internus in duas partes distinguitur, centralem obscuram et externam perlucidam, vitroclaram, quas intelligimus pilum et vaginam internam, quum extremae et non perlucidae cellulae vagina externa facile cognosci possint. Simul papilla pili, quae iam antea paullulum cerni poterat, clarius perspicitur et folliculus pili magis perspicuus fit, quia cellulae extra cutem vitream sitae in fibras transverti incipiunt et jam nunc eas decussatim directas esse conspicitur.

Eodem modo quo in superciliis etiam ceterorum locorum pili nascuntur, sed hi serius formantur. Hebdomate sexto decimo primordia pilorum toto in capite, dorso, pectore, alvo, vigesimo demum in membris cognoscuntur. Pili ipsi nunquam prius videntur quam tres vel quinque hebdomatibus postquam primordia pilorum orta sunt, ita ut saepe etiam vigesimo quarto hebdomate membris desint.

§. 15.
De evolutione pilorum in animalibus.

Formatio pilorum prima maximam partem eadem est animalium atque hominum, quae praecipue nostris temporibus a Remakio, Steinlino, Reissnero est tractata. Heusinger (Ein paar Bemerkungen über Pigmentabsonderung und Haarabbildung. Deutsches Archiv für die Physiologie v. J. F. Meckel Bd. VII 1822 pg. 409—411) disquisivit duos foetus bovis et dicit primo in reti Malpighi singulas perparvas et nigras aut fuscas globulas, quae solidissimae esse videantur, secretas esse. Singulae globulae in magnitudinem augentur et in finibus paulatim ad planitiem redeunt. In planitie externa tubercula est quae paulatim in formam coni cavi, trunci pili, augetur. Globula paulatim plana et cava est ejus bulbus. Pili siti sunt in corio et perrumpunt cutem eos plane tegentem verisimile resorptione huius cutis in his locis. Quae sententia Heusingeri et quod contendit, pilos ex pigmento formari, prorsus est falsum.

Reissnerus (l. c. pg. 96 - 120) perquisivit embryones ovium et caprarum quod ad primam pilorum evolutionem pertinet. Embryonum 7—10''' longorum in superciliis et naribus puncta alba et per rectas et parallelas series composita invenit quae primordia pilorum esse cognovit. Si directe inciditur microscopio videtur haec esse loca praestantia superficie atque tenuissima cute et corio formari. Principium igitur formationis pilorum papilla corii plana, colliformis, tenui cute obtecta significari potest. Sed paulo post planities externa corii non jam cuti pa-

rallela est, sed corium in peripheria recessit, in parte tamen media ut antea papillam format colliformem sed minorem. Corii papilla ut pili papilla ipsa a reliquo corio discerni incipitur et cutis secundum depressionem corii incrassatur. Postea cutis superior loco illo in dies magis in crassitudinem crescit, quare quasi ad haemisphaerii formam appendix orta est, quae pili papillam iam tenuiorem, coniformem, ex corio formatam in cavum aptum recipit Corium incircuitu primordii pili turbatur, quod quum Reissnerus Kalio adhibito sustulisset, animadvertit, cellulas telae conjunctivae longissimo diametro superficiei corii apendicis formae haemisphaerii respondentes sitas esse, qua in re primum formatio folliculi pili indicata sit. Hoc in gradu evolutionis primo cellulae epithelii pigmentosae formae rotundae exsistunt, sed tantum in infima serie cutis inveniuntur, quae formandi pili principii particeps non fuit.

Postquam per longum tempus mutationes magnae animadversae sunt nullae, cutis luxurians initio directe, deinde transverse profundius in corium penetrat et ut continuatio cylindrica et solida fine obtuso et parte media irregulariter constricta apparet.

Papilla pili quae coni formam semper retinet in depressione in infundibuli formam redacta inferae continuationis cutis sita est. Paulo post in appendice cylindrica cutis inter apices et partes medias perspicui fines animadvertuntur, parte media per longitudinem strias continente. Quae pars media et scapo pili et vaginae internae respondere potest, quod in primordiis pilorum pigmento carentibus discerni non potest.

Partes in lateribus transversas strias continentes externae sunt vaginae. In primordiis pilorum pigmentatis grana pigmenti in cellulis rotundis et singulatim positis seriei externae vaginae externae inveniuntur et in parte inferiore frequentatiora esse videntur. Interdum centralis funis ab ima usque ad summam partem ascendens conspicitur, qui magis minusve cellulas pigmento impletas continet et pars scapi pili jam orientis est habenda. Folliculus pili pars corii perspicue definita videtur et ex intimo ad extremum ex membrana structura carente (membrana propria) et ex serie altera transverse, altera longe striata constat.

Deinde primordiis pilorum sensim amplificatis truncus pili perspicue a vagina interna distat, externa tamen vagina vix mutata videtur. Pilos per cutem supremam penetrare superficiali nodo formato, qui apicem scapi et vaginae internae ex externa vagina progenitum circumcludit, praeparatur. Papilla etiam coniformis interdum jam in basi contrahi incipitur. In altiore evolutionis gradu primordia pilorum vulgo augentur et multum mutantur. Nodi superficiales cutis, si majores facti sunt, apicem pili plerumque convolutum ac supremam partem magis minusve dilapsam vaginae internae continentes denique apice pili per vim dirumpuntur. Vagina pili externa composita ex rotundis cellulis et planis in parte superiore una cum folliculo pili primordia glandularum sebacearum format. Vagina pili interna maximam partem ex cellulis constat jam magis perspicuis, oblongis, secundum axim pili longam positis, in planitie interna cuticulam marginibus ad imum versis et liberis praeditam gestat et in

parte superiore dilabi incipit. Scapus pili superior prorsus excultus est, interior, radix, formam habet bulbi, unde ad apicem appendix tenuis in partem excultam transit; partem versus imam radix cum vagina interna in chalaza conjungitur. Papilla pili etiam magis a folliculo pili diremta et jam ad bulbi formam redacta est, qui appendicem tenuem ad apicem mittit. Penetrant saepe pili circa oculos et nares per cutem jam in embryonibus 7" longis.

Reissneri has observationes ego quoque in embryonibus nonnullis ovium animadverti, sed existimo, papillam serius exsistere quam ille adnotavit. Ex eis, quae dixit, apparet, eum membranam, primordia folliculi pili, ex corio natam existimare, quamquam de eis orientibus nihil adfert. Germina pilorum, appendices cutis solidas, in corium penetrantes, haemisphaeriformes, iam orientia in planitie convexa locum depressum ad papillam excipiendam habere, mihi strictius dictum videtur.

Ut evolutionem pilorum disquirerem compluribus embryonibus cuniculorum usus primordia pilorum et reliquam evolutionem eam inveniebam, quam Remak (Untersuchung über die Entwickelung der Wirbelthiere. Berlin 1855) adtulit. Ex folio corneo non modo cutis sed etiam ungues et pili formantur. Follis pili in cutem inferiorem increscens, primordia pili. et glandulae sebaceae appendices sunt retis Malpighi. Prima pilorum primordia nunc solidae, nunc uteriformes appendices retis Malpighi cutis superioris sunt. Paries utriculi pili ex membrana tenui et homogena constat et ex cellulis cylindricis, quae canalem in partibus externis cuti superiori circumclusum terminant. Membrana arte circum-

cludit principium pili cellulosum et primitus omnibus in locis planitiei externae cum reliqua cute inferiori cohaeret, quae cohaesio etiam in basi utriculi pili restat, si in altero eius fine membrana a cute inferiori iam prorsus discreta est. Postea in folliculum radicis pili, tela conjunctiva compositum, mutatur, cellulae autem cylindricae utriculi primordia pilorum et vaginarum radicis in se continent. In fundo folliculi pili cavum est, quod ad papillam recipiendam adest, quo utriculus cum vasis sanguinis coniungitur. Ita pili formantur obtecti serie summa cutis superioris et eam apice prorsus formato et radicis parte a vaginis prorsus discreta penetrant. Quae cum ita sint, apparet et pilos et vaginas pilorum ex cute superiori formari, pulpam autem vasis praeditam ex cute inferiori nasci, atque pilum et vaginam internam quod ad formam attinet artissime respondere papillae. Pars primum formata est apex, qui in parte inferiori cum cellulis coniunctus est, quae germina totius pili existimanda est.

§. 16.

De nutriendis pilis et augendis.

Si de cadavere cutis frustum pilis praeditum et telae cellulosae subcutaneae sumitur et planities insecta microscopio arte disquiritur, clarissime cognosci potest, quomodo pili alantur.

Circum bulbum pili tenuissimae tendiculae vasorum capillarium inveniuntur, hic vel illic etiam tenues appendices reticulorum capillarium quae in bulbo pili paulatim desinunt et manifesto pilum cum fundo, in quo ille positus est, coniungunt, sed etiam ut externa omnia et

organismus et in specie materies succorum et nervi inter se coniungantur efficiunt. Circumdant enim peripherica texta nervorum tenuissima, aeque ac vasa capillaria, bulbum pili et appendices tenuissimas in fibras radicis extremas promittunt. Quod ad augendos pilos attinet, eos tonderi maximi est momenti et quo qui pilus radici proprius resecatur eo citius regeneratur. Maximam tamen longitudinem nanciscitur si nunquam amputatur. Withofius contendit capillos quotannis c. 4" crescere, si quater per annum tondentur. Si igitur per quadraginta annos, ab decimo aetatis anno usque ad quinquagesimum post tertium quemque mensem resecatur, c. 160" i. e. septem fere ulnis augetur, ad quam longitudinem nunquam cresceret, si nunquam tonderetur Recentiora de pilis crescentibus Bertholdus (Müller's Archiv 1850) observavit. Quantopere crescant optime apud mulieres, quarum pili non tondentur, post febres nervorum aliosque morbos acutos observari potest. Qua in re animadvertit Bertholdus virginum 16—24 annos natarum pilos duobus annis in longitudinem 12—16" crescere, per mensem igitur c. 7'''. Ut artius observari possit, Bertholdus optima esse contendit haec: Cultro acutissimo pilos barbae non nisi aqua pluvia inundatos tondeas, postquam diligentissime resiccavisti, metiaris et pendas, deinde haec experimenta et frigido et calido anni tempore duodecimam quamque et vigesimam quartam horam repetas. Hoc modo ille invenit, pilos barbae post XII quamque horam tonsos per annum 12" crevisse, post XXIV$^{\text{am}}$ horam 7½", post XXXVI$^{\text{am}}$ 6¾". Pondus eadem ratione ac longitudo augetur.

Dies pili magis producuntur quam noctes, qua ex re elucet, per diem sexta decima parte plus quam per noctem produci. Praeterea tempus anni calidius vel frigidius etsi non constantis tamen magni est momenti. Aërem et solem aliquantum in augendis pilis efficere ex eo cognoscere possumus, quod Bernhardus Connor narrat, venatores anno 1694 puerum decem annorum in silvis cepisse, qui per totum corpus pilis adfectus esset. Aeque etiam in rusticis et nautis vulgo multo crassiores pilos invenimus quam in eis, qui vitam sedentes degunt.

Etiam in bellulis animadverti potest, pilos pecorum domesticum multo tenuiores esse quam animalium in silvis viventium

Ut pili crescant quin in fundo folliculi pili efficiatur dubitari non potest. Hic circa papillam pili succo, ex vasis eius et folliculi ipsius effluenti, juvante, cellulis continuo auctis, nova exsistunt elementa, quae autem jam antea fuerunt in partibus superioribus et quidem media ad cellulas medullares, sequentia ad planities corticales, ultima ad squamas epithelii formantur et ita pars cornea pili continuo ab imo ad summum premitur et amplificatur.

Augentur autem cellulae bulbi pili crescentis haud dubie non spontaneis cellulis, quod in nullo bulbo animadverti unquam potest, sed verisimillime divisione. In parte pili cornea formatio elementorum non invenitur, fortasse quodammodo mutatio eorum quae jam exstant, qua efficitur, ut radix ex bulbo paulatim tenuior fiat usque ad scapi crassitudinem. In partibus superioribus

hae quoque mutationes partium elementarium desunt, quare fit, ut pili tonsi nunquam apicem recipiant, atque falsum et recte a Förstero (Virchow, Archiv XII, pg. 569) refulsum est, quod Engel contendit, incrementum pilorum in planitie incisionis quartam tantum partem esse incrementi in bulbo.

Et vaginae et stratum externum cuticulae incrementi pilorum tonsorum participia non sunt. Pilos plantis similes esse, Tiefenbach (Nonnulla de regeneratione et transplantatione. Diss inaug. 1822) arguit, postquam observavit, pilos ab altero ad alterum organum transponi posse. Extraordinariae pilorum in cystis, ovariis etc. formationis huc non pertinent. Hoc mihi addere liceat, has res non inveniri nisi parietes interni cuti externae aeque facti praeter pilos etiam et glandulas sebaceas et glandulas sudoriferas formant.

§. 17.
De mutatione sive regeneratione pilorum.

Excidunt saepe pili ratione naturali, quum nunc temporibus, certis intervallis redeuntibus nunc incertis spatiis pili excidunt et recentibus restituuntur; sed saepe etiam extra ordinem praecipue multis morbis Organa propter succos amissos pilos satis alere iam non possunt. Quamobrem post multum sanguinem effusum, post vehementes febres praecipue autem post morbos medullae spinalis aut cerebri crebros pilos excidere animadvertimus.

Naturalem excisionem pilorum nominare possumus, eam, quam apud homines diversis temporibus, apud

bellulas vulgaribus intervallis observamus Omnino mutantur pili post ortum ita ut in folliculis lanuginum novi gignant pili, qui veteres paulatim removent. Quae mutatio ea re efficitur, ut in fundo folliculorum lanuginum rotundis et mollibus cellulis bulbi et adiacentis vaginae externae luxuriantibus appendiculae longiores et ex cellulis formatae exsistant, quibus pilus de papilla sua tollitur quum in partibus inferioribus cornea fit. Quae quum appendiculae maiorem in magnitudinem creverunt, animadvertitur cellulas et externas et internas discerni, quod iam in formanda lanugine in appendiculis strati Malpighi commemoravimus. Cellulae externae, quae iam antea fuerunt, rotundae manent et non infectae, internae autem incipiunt coloris materiem in se explicare et amplificari, quum simul ut materies coniformis et apice summam versus partem posita ab illis discernuntur Initio haec materies media mollissima est et ut strata cellularum extra circumdata NaHO facile dissolvi potest. Sed postea, postquam cum appendice circumdata etiam magis in longitudinem distracta est, elementa duriora fiunt et simul in duas partes discernuntur, interiorem, quae est obscurior et infecta, et exteriorem et clariorem, quae nihil est nisi pilus novus cum vagina sua radicis interna. Qui pilus, quum initio apice non vaginam internam transcendat, paulatim usque ad foramen folliculi veteris accrescit, vagina longior fit, bulbus pili veteris magis ascendit, denique pilus ipse emergit et juxta veterem etiam altius sublatum per idem foramen provenit. Evolutio pili novi si tantum progressa est, ultimus gradus fere per se ipse ascenditur. Pilus vetus, qui a

fundo folliculi iam discretus est et non iam crescit sed ex eo eiectus est, prorsus decidit, novus autem pilus in crassitudinem auctus lacunam ita effectam implet. Quae res a Koelikero in superciliis infantium observatae, etiam in aliis corporis pilis inveniuntur. Certe in folliculis pilorum infantis unius anni, quamquam unum tantum pilum in se continebant, illae appendices, quae mutatione pilorum praecedunt, animadvertebantur. Quum igitur constet in infantibus primis vitae mensibus novos capillos exsistere, vulgo pilos commutari concludi potest, sed quo spatio temporis mutatio fiat, notum non satis est. Primum movens ad amittendos pilos et in altius emittendos cum Koellikero habendum est, quod appendices illae bulborum et vaginarum externarum in fundo folliculi fiunt. Quae quum folliculi aeque non augeantur, omnes quae supra eas iacent partes in altius emittunt et intervallum inter papillam pili et pilum ipsum aut illum locum, quo loco cellulae rotundae bulbi amplificari et corneae fieri incipiuntur, semper magis augent. Ita pilus quodammodo a fundo alenti tollitur, semper minus succorum recipit, crescere desinit, denique etiam in parte ima corneus fit.

Appendicum autem cellulae, quae cum papilla coniunctae sunt, ex eo novos ad alendum succos ducere continuant, et eos initio non ad substantiam corneam formandam sed ad se ipsas alendas adhibent.

Ita appendices semper longiores fiunt et radicem pili veterem corneam cum vaginis prorsus in partes altiores premunt usque ad ea loca, quo glandulae sebaceae tenduntur, ubi vaginae veteres maximam partem dissolvi

videntur, quod in interna ad oculos demonstrari, in externa coniici potest.

Ut pili excidant multis in casibus, ex. c. si post regularem evolutionem accidit, nulla alia re efficitur nisi deficientibus necessariis alimentis, quod in casu quem supra exposuimus ea re efficitur, quod largae formationes cellularum in fundo folliculi pilum de germine suo tollunt, senectute autem non nisi de conclusis vasis folliculi pendet.

Saepe usu praeparati hydrargyrii et plumbi celeris excisio pilorum efficitur. Saepissime autem caussa est permagna intemperantia libidinum et immodice potare potulenta alcoholem continentia. Aeque etiam labores perpetui et animi et corporis, sollicitudo et curae, metus et terror efficiunt ut pili praemature amittantur, ita ut viros saepe ante aetatem decrepitam pilos amittere videamus. Praeterea praematura calvities in multis familiis hereditate suscipitur.

Non modo prima aetate pili excidentes aliis restituuntur, sed etiam postea simile aliquid invenitur et certum est, ver aetatem virilem multos pilos excidentes continuo renovari. Notum est praeterea, pubertate certis locis novos pilos permultos enasci, sed quomodo hoc fiat est ignotum. Verisimile in organis virilibus materiae adsunt, quae largius incrementum pilorum efficiunt, fortasse effusu vis succorum, quae cum labore sphaerae sexualis arte congruit, mulieribus autem organis fortasse mensibus detrahitur, quia his desinentibus haud raro barbam nasci animadversum est. Quum etiam in adultis radices pilorum cum parvis appendicibus exstent, quarum pilus

ipse acute et nodose exit ut in infante, quum praeterea non raro duo pili ex uno foramine emergant et uno quoque folliculo ostendi possint, quum denique in pilis per se amissis sine exceptionibus radices sint, quales in pilis quae in prima mutatione dissolvuntur, inveniuntur, certe coniici poterit (quod Langer etiam certis experimentis demonstrat) etiam postea propriam pilorum mutationem accidere et eam saepe ita, ut folliculi veteres pilos recentes procreeent, veteros autem pilos remittant.

Heusinger observavit pilos vestigantes canum si erumpantur paucis diebus eisdem in folliculis regenerari et etiam alii ut Kohlrausch observaverunt, pilis amissis recentes pilos in veteribus folliculis nasci, simili modo, ac nos in superciliis infantis descripsimus. Constat tamen in animalibus adultis iuxta regenerationem folliculorum iam priorum etiam novos pilos in novis folliculis formari. Etsi, ut E. H. Weber animadvertit, folliculi pilorum amissorum etiam diu restant, attamen novos pilos formare saepe non possunt. In cute felis, cuius pili mutabantur, multos inveni folliculos veteres et paene corrugatos, sed in perpaucis iuxta veterem pilum, cui radix atrophica et rotunda erat, novi pili principium reperi, sed recentes nonnulli folliculi cum primordiis pilorum partim explicatis, partim explicari coeptis animadvertebantur. Quamobrem credo me concludere posse, universam formationem recentem cum novo folliculo in animalibus regulare esse, quae similis ei est, quam in evolutione pili animadvertebamus, et regenerationem pilorum ex vetere folliculo rarissime inveniri. Cui sententiae assentitur Wertheim (Wiener Sitzungsberichte Bd. 50. pg. 302).

VITA.

Natus sum Carolus Drueppel Monasterii anno h. s. XLIV patre Franzisko, matre Catharina, e gente Hesse, quos adhuc superstites pio gratoque animo veneror. Fidem profiteor catholicam. Primis litterarum elementis imbutus Gymnasium Monasteriense petivi, quod auspicis V. S. Dr. Schultzii tum florebat. Testimonio maturitatis ornatus almam Academiam Monasteriensem adii. Per sex semestria interfui scholis:

Ill. Karsch: de anthropologia, de historia naturali generali; de botanice generali; idem mihi dux fuit in exercitationibus de histologia animalium.

Ill. Hittorf: de chemia experimentali, de physice experimentali, de calore, de optice, de electricitate et magnetismo.

Ill. Altum: de ornithologia, de zoologia generali, de lepidopterologia, de coleopterologia, de mastozoologia, de animalibus nocentibus; eundem secutus sum ad excursiones zoologicas.

Ill. Hosius: de crystallographia, de mineralogia, de geognosia, de palaeontologia.

Ill. Nitschke: de botanice speciali, de anatomia et physiologia plantarum, qui praeterea mihi dux fuit in exercitationibus botanicis.

Ill. Heiss: de geometria analytica, de astronomia, de exercitationibus mathematicis, de theoria aequationum, de historia matheseos, de astronomia et trigonometria sphaerica,

de sectionibus conicis, de mechanice, de calculo differentiali et integrali, de fractionibus continuis et congruentiis duce Gaussio, de geographia mathematica et chronologia.

Eodem tempore lectionibus interfui virorum rev. doct.

Winiewskii, Stoecklii, Deycksii, Schwerdtii, Rospattii, Hagemanni, Niehusii.

Posthac tempore auctumnali anni h. s. LXVI ad universitatem Gryphiswaldensem me contuli et a Rectore Magnifico Ill. Becker in civium academicorum numerum receptus sum. Scholas autem per duorum spatium semestrium hasce frequentavi:

Ill. Münter: de mammalibus, de pharmacognosia zoologica, de ornithologia.

Ill. Limpricht: dux mihi fuit in exercitationibus analyticis.

Ill. Hünefeld: de oryctognosia; idem dux mihi fuit in exercitationibus chemicis et mineralogicis.

Ill. Grunert: de mechanice.

Ill. Schwanert: de capitibus selectis chemiae technicae.

Viris illis omnibus optime de me meritis gratias ago quam maximas, praecipue autem A. J. Müntero gratissimum, dum invivis ero, animum servabo.

THESES.

I.

Palaeontologia magis pertinet ad Botanicen et Zoologiam, quam ad Geologiam.

II.

Sonus, qui attribuendus est dipteris et hymenopteris non ex vibratione alarum originem ducit.

III.

Incrementum membranarum cellularum non nisi intussusceptione fit.

IV.

Non plus lucramur, si duo fluida electrica adsumamus, quam si Franklinum secuti unum fluidum esse statuamus.